

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА БОРОШНА

Постнікова М.В., к.т.н., доцент

*Таврійський державний агротехнологічний університет,
м. Мелітополь, Україна.*

Підприємства борошномельного напрямку – це підприємства енергоємні, з великим споживанням електричної енергії. Наявність зв'язків між технологією та енергетикою на борошномельних підприємствах визначає не лише техніко-економічні, але і технологічні показники, а питома витрата електроенергії – фактор, для вивчення та нормування якого повинна бути приділена окрема увага [2].

Основним технологічним обладнанням процесу приготування борошна є вальцюва лінія. Визначимо вплив довжини вальцювальної лінії на енергоємність процесу подрібнення. Реконструкцію технологічної схеми, тобто змінення довжини вальцювальної лінії, виконується двома способами: зі зміною режимів подрібнення по окремим системам, але при збереженні загальної продуктивності (послідовне включення); зі зміною питомих навантажень по окремим системам, але при збереженні режимів подрібнення (паралельне включення). В першому випадку сумарне вилучення залишається незмінним (тобто, як і до реконструкції), в другому – незмінна сумарна продуктивність (тобто така ж, як і до реконструкції). При вивченні впливу довжини вальцювальної лінії на енергетичні показники мають на увазі технологічну (умовно-корисну) потужність. В дійсності, на сумарні енергетичні показники будуть впливати також втрати в двигунах та на холостий хід обладнання, які необхідно враховувати при оцінці енергоємності виробничого процесу.

Рівняння енергобалансу для будь-якої системи (драної або розмельної) може бути представлене у вигляді [3]

$$P = \sum P_m + \sum \Delta P_{\text{дв}} + n \Delta P_x, \quad (1)$$

де $\sum P_m$ - сумарна технологічна потужність для обладнання системи кВт;

$\sum \Delta P_{\text{дв}}$ - сумарні втрати в двигунах системи кВт;

n - число пар вальців;

ΔP_x - потужність холостого ходу на пару вальців, кВт.

Середній ККД для двигунів складає 87 %. Враховуючи це, можна прийняти, що $\sum \Delta P_{\text{дв}} = 0,13P$. Як показують дослідження, середня величина ΔP_x складає не більше 1 кВт [2]. Формула (1) після перетворення прийме вигляд

$$P = 1,15 \left(\sum P_m + \frac{l}{l_1} \right), \quad (2)$$

де l - сумарна довжина вальцювої лінії даної системи, м;

l_1 - довжина вальцювої пари, м.

За цією формулою можна розрахувати повну споживану потужність для тієї або іншої системи в залежності від довжини вальцювої лінії. Розрахуємо та побудуємо графік залежності повної споживаної потужності від довжини вальцювої лінії (паралельне підключення) для борошномельного агрегату ОПМ-0,6 [1] Р6-АВМ-7 та Р6-АВМ-15 (рис. 1).

Як видно з рисунку 1, підвищення енергоємності процесу помелу при паралельному підключенні вальцювих станків обумовлене більш інтенсивним впливом на одиницю маси продукту у зв'язку зі збільшенням довжини зони помелу. Питома величина технологічної потужності ($\frac{\sum P_{mi}}{l}$) [3] зі збільшенням довжини вальцювої лінії зменшується. Така закономірність справедлива як для драних, так і для розмельних систем (рис. 2).

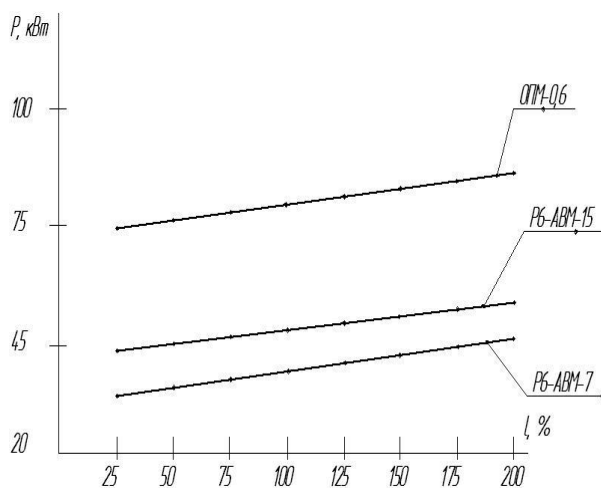


Рисунок 1 – Залежність повної споживаної потужності на процес подрібнення зерна від довжини вальцювої лінії

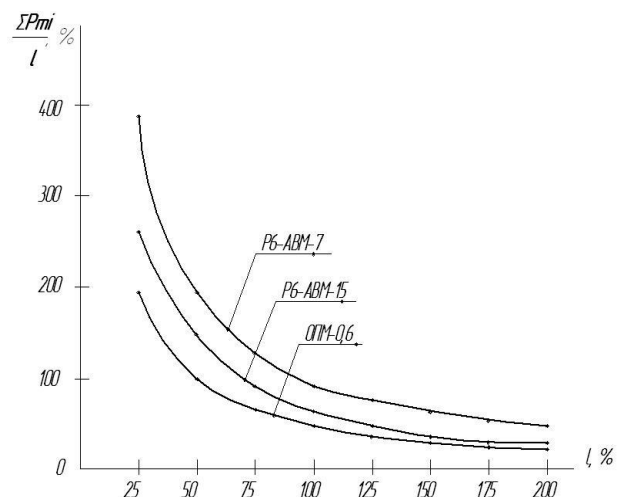


Рисунок 2 – Залежність питомої потужності на процес помелу зерна від довжини вальцювої лінії

Згідно результатів досліджень можна зробити наступні висновки: при збільшенні довжини вальцювої лінії сумарна технологічна потужність для любого варіанту зростає, а питома потужність на одиницю довжини зменшується. Це необхідно враховувати при нормування електроенергії.

Література

1. Оборудование для получения высосортной муки ОПМ-0,6 «Фермер». Паспорт, 1997. – 52 с.
2. Постнікова М.В. Вплив конструктивних параметрів робочих машин борошномельних агрегатів на потужність електродвигунів / М.В. Постнікова, С.В. Саржан, О.П. Карпова // Праці ТДАТУ. – Мелітополь, 2012. – Вип. 12, т.2. – С. 124-130.

3. Птушкин А.Т. Автоматизация производственных процессов в отрасли хранения и переработки зерна/ А.Т.Птушкин, О.А.Новицкий. – М.: Колос, 1979. – 335 с.